

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-34084

(43)公開日 平成10年(1998)2月10日

(51)IntCl⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 0 6 B 1/16

B 0 6 B 1/16

B 0 1 F 11/00

B 0 1 F 11/00

C

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平8-193082

(22)出願日

平成8年(1996)7月23日

(71)出願人

592252740

飯島工業株式会社

茨城県水戸市千波町2770-5

(71)出願人

592252751

千代田エンジニアリング株式会社

東京都台東区東上野4丁目1番18号

(72)発明者

角 田 昌 彦

神奈川県横浜市港北区下田町3-6-10

(72)発明者

小 嶋 啓 介

東京都立川市高松町1-26-16

(74)代理人

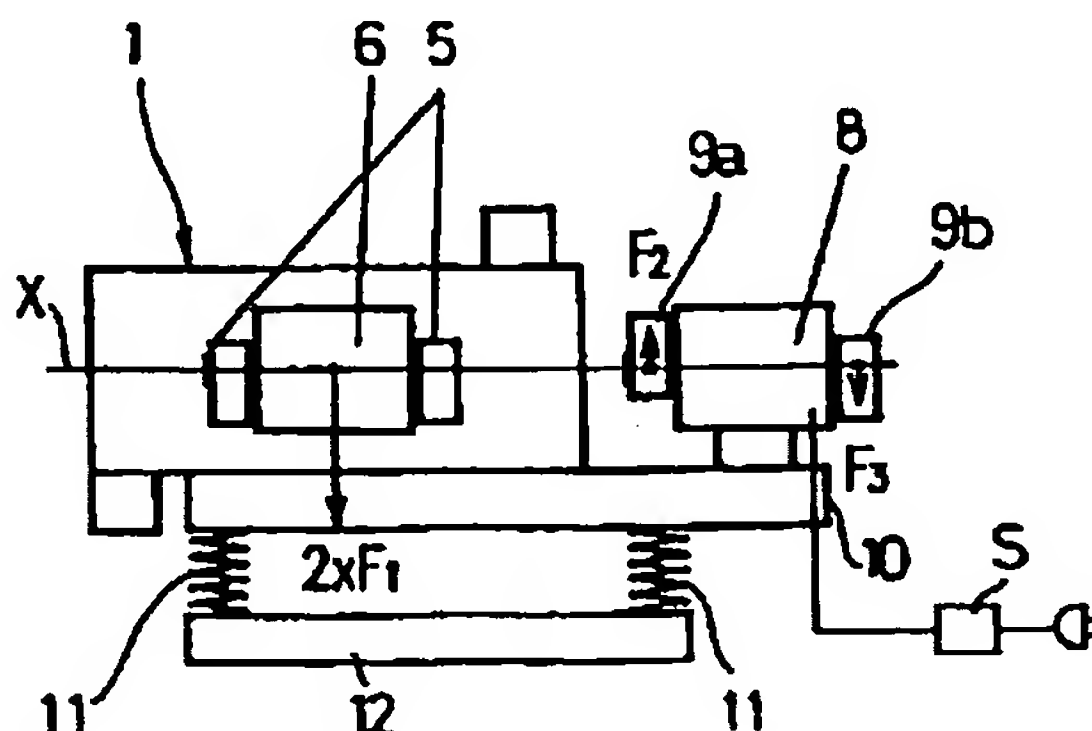
弁理士 高橋 敏忠 (外1名)

(54)【発明の名称】 振動体の加振装置

(57)【要約】

【課題】 従来のような同期ベルトを必要としないで2台の振動発生機を同期させる。

【解決手段】 振動体(1)の中心線(X)を挟んだ両側に偏心錘(5)を備えた主振動発生機(6)を配設すると共に、中心線(X)上に2個の偏心錘(9a、9b)を備えた副振動発生機(8)を配設し、偏心錘(9a、9b)をたがいに反対方向に向けると共に、両発生機(6、6、8)の回転方向を同一にし、全体を共通棒(10)に乗せてばね(11)で支持する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動体を円振動させる振動体の加振装置において、振動体の長さ方向の中心線を挟んだ両側に偏心錘を備えた同じ回転数を持った主振動発生機を配設すると共に、該中心線上に2個の偏心錘を備え前記主振動発生機と同じ回転数を持った副振動発生機を直列に配設し、該副振動発生機の2個の偏心錘を互いに反対方向に向けると共に、正副振動発生機の回転方向を同一にし、全体を共通枠に乗せてばねで支持していることを特徴とする振動体の加振装置。

【請求項2】 副振動発生機の2個のそれぞれの加振力の強さを、主振動発生機の偏心錘の全加振力の0.4～0.1程度としている請求項1記載の振動体の加振装置。

【請求項3】 前記加振装置が定常運転に入った後に副振動発生機の電源を切る電源解放手段を設けた請求項1または2に記載の振動体の加振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、振動混練機のような円運動する振動体の加振装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図4及び図5は、一例として一般に使用されている振動混練機の振動体を示したもので、円筒容器状の振動体1の中に、長さ方向に長い多数の丸棒4が収められ、本体1の上部一端の入口2から粉体又は液体を投入し、振動体1に長さ方向を軸とした円振動Vを与えることにより、投入された粉体又は液体を丸棒4の自転と公転とにより混練し、粉体又は液体が下部他端の出口3から混練されて排出するようになっている。

【0003】この振動体1のように円振動させることを目的とした振動体1を円振動させる加振力は、偏心した錘を回転させることによって得られるが、振動体1が安定した円振動をするためには、振動体1の重心と偏心錘の加振力の中心とが一致していなければならない。

【0004】そのため従来から種々の工夫がなされており、例えば図6及び図7では、振動体1の両側に2個の偏心錘5を備えた同じ回転数の振動発生機6a、6aを設け、その偏心錘5、5の偏心方向を同一にし、かつ、その加振力の方向が常に同じ方向を向くように同期ベルト7で連結し、両方の偏心錘5、5の合成された加振力F4の中心が、振動体1の重心とほぼ一致するようにし、全体を共通枠10aに乗せてばね11aでベース12に支持している。

【0005】かかる従来の加振装置では、2台の振動発生機6a、6aを同期させるために同期ベルト7のような同期装置が必要であり、構造が複雑化してコストアップとなる。

【0006】なお、振動発生機構については、必ずしも上記のような発生機の軸の両端に錘をつけたものに限ら

ず、図8に示すように1個または2個1組の錘Wを取付けた回転軸を軸受Jで支え、それを別に設置した電動機Mで駆動する方式でも効果は同じである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、振動体の両側に配設した2台の振動発生機を同期させるのに、従来のような同期ベルトを必要としない振動体の加振装置を提供することを目的としている。

【0008】

10 【課題を解決するための手段】本発明によれば、振動体を円振動させる振動体の加振装置において、振動体の長さ方向の中心線（以下単に中心線という）を挟んだ両側に偏心錘を備えた同じ回転数を持った主振動発生機を配設すると共に、該中心線上に軸両端に偏心錘を備え前記主振動発生機と同じ回転数を持った副振動発生機を直列に配設し、該副振動発生機の軸両側の偏心錘を互いに反対方向に向けると共に、正副振動発生機の回転方向を同一にし、全体を共通枠に乗せてばねで支持している。

20 【0009】更に本発明によれば、副振動発生機の2個の偏心錘のそれぞれの加振力の強さを、主振動発生機の偏心錘の全加振力の0.4～0.1程度としている。

【0010】また本発明によれば、前記加振装置が定常運転に入った後に副振動発生機の電源を切る電源解放手段を設けている。

30 【0011】上記のように構成された振動体の加振装置において、振動体の中心線は、副振動発生機の両加振力によって移動され、2台の主振動発生機の加振力の方向は同じになる。そのかわり、副振動発生機の振動体側の加振力が主振動発生機の加振力と反対方向となり、重心を挟んで前後に傾斜するシーソー運動となり、円錐状の分布をした円振動となる。しかし、副振動発生機の振動体に対向する側の加振力が反対方向に向いているので、円錐状の分布の円振動を水平に近い円振動に変化させる。

【0012】そして、主、副振動発生機が同期して定常運転になった後、電源解放手段によって副振動発生機の電源を切り、運転は安定して継続される。

【0013】

40 【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の態様を説明する。図1において、振動体1の中心線Xを挟んだ両側には、軸両端に偏心錘5、5を備えた主振動発生機6、6である例えば振動電動機が配設され、中心線X上には、軸両端に偏心錘9a、9bを備えた副振動発生機8である例えば振動電動機が配設され、全体を共通枠10を介してばね11でベース12に支持されている。しかしながら、偏心錘9a、9bの支持の態様は図8のように独立した軸受で支持してもよい。そして、副振動発生機8の両側の加振力F2、F3を互いに反対方向に向け、またすべての発生機6、6及び8の回転数、回転方向は、同一にしてある。

【0014】また、副振動発生機8へは電源から電源解放手段Sを介して配線されている。

【0015】図2は、これらの力と位置との関係を中心線上の質点とし、中心線の振動による変位を誇張して示した正面図である。ここで、

F1: 1台の主振動発生機6の全加振力

従って2台の全加振力は $2 \cdot F1$

F2: 副振動発生機8の偏心錘9a側(以下左側という)の加振力

F3: 副振動発生機8の偏心錘9b側(以下右側という)の加振力

G: 全装置の重心(装置の構造的な精度から見て必ずしも中心線X上にあるとは限らないが、多少ずれていても効果には影響が少ないので、便宜上中心線X上にあるとして説明する。)

Q1、Q2、Q3: 加振力 $2 \cdot F1$ 、F2、F3が系に単独に作用したと仮定したとき、中心線Xを傾斜させる回転の中心

L1、L2、L3: 回転の中心Q1、Q2、Q3と重心Gとの距離

A、B、C: 加振力 $2 \cdot F1$ 、F2、F3による中心線Xの振幅

D: 加振力 $2 \cdot F1$ とF2による中心線Xの合成振幅

E: 加振力 $2 \cdot F1$ とF2とF3による中心線Xの合成振幅

上記の配置において、振動体1の中心線Xは、副振動発生機8の加振力F2、F3により強制的に移動され、2台の主振動発生機6の加振力F1、F1方向は同じになる。そのかわり、副振動発生機8の左側の加振力F2が、主振動発生機6、6の全加振力 $2 \cdot F1$ と反対方向となり、重心Gを挟んで左右に傾斜するシーソー運動になる。

【0016】これらの加振力 $2 \cdot F1$ 、F2、F3により発生する振幅A、B、Cは加振力 $2 \cdot F1$ 、F2、F3と反対方向を向いて、それぞれ図示のようになる。前記 $2 \cdot F1$ とF2によるシーソー運動は左右非対称のため、合成振幅Dは図示のような形になり、振動体1の振幅は左側ほど大きくなるような円錐状の分布をした円振動となるはずである。

【0017】しかし、副振動発生機8の右側の加振力F3が加振力F2の反対方向に向いているので、振幅Dの傾斜を水平に起こす方向に作用し、結果的に振動体1の合成振幅Eは図示のような、左右の傾斜が略水平に近い円振動となる。

【0018】このときの振動対象物の全質量をm、円運動の角速度を ω とすると、振幅A、B、CのG点における振幅をA1、B1、C1として、

振幅 $A1 = 2 \cdot F1 / (-m\omega^2)$

振幅 $B1 = -F2 / (-m\omega^2)$

振幅 $C1 = F3 / (-m\omega^2)$

合成振幅 $= A1 + B1 + C1 = (2 \cdot F1 - F2 + F3) / (-m\omega^2)$

次に、距離L1、L2、L3について、重心Gから右側にあるものに正、左側にあるものに負の符号を付けると、

振幅Aの傾斜角 $\theta1 = \sin^{-1}(A1/L1)$

振幅Bの傾斜角 $\theta2 = \sin^{-1}(B1/-L2)$

振幅Cの傾斜角 $\theta3 = \sin^{-1}(C1/-L3)$

合成振幅Eの傾斜角 $\theta = \theta1 + \theta2 + \theta3$

となるから、加振力F1、F2、F3を適当に選べば、傾斜角 θ をほぼゼロにすることができる。

【0019】また、実際には、この合成傾斜角 θ は必ずしもゼロにする必要はなく、 $\theta < \pm 1$ 度程度であれば、水平として充分に実用でき、目的によっては、意識的に傾斜角 θ に適当な値を持たせることも可能である。

【0020】他方、副振動発生機8がない場合は図3に示すように、2台の主振動発生機6の回転は、その偏心錘5の方向すなわち加振力F1、F1の方向が、互いに180度ずれた所で安定し、これによって振動体1は中心線Xを中心として両側に傾斜するシーソー運動となり、目的の円振動は得られない。したがって、従来の同期ベルト7のような同期装置が必要となるのであり、本発明では副振動発生機8が同期ベルト7の役目を果している。

【0021】そして、本発明によれば、主、副の振動発生機が同期して所定の円振動運動になった後に、副振動発生機の電源をOFFにしても、副振動発生機の錘は、主振動発生機による振動に同調して回転を続け、装置は所定の円振動運動を継続する。

【0022】実験によれば、振動体1の重量20kgに対し、主振動発生機6に、加振力F1が150kgのものを2台使用して $2 \times F1 = 300$ kgとし、副振動発生機8にも主振動発生機6と同じものを使用し、加振力F2=-75kg、F3=75kgとして全発生機6、6、8を同方向に回転させたとき、2台の主振動発生機6の加振力F1の方向は同期して同方向を向き、加振力F2の方向は加振力F1と逆向きとなって傾斜角 θ はほぼ水平になり、合成振幅Eは、加振力 $2 \times F1 = 300$ kgだけで単独に駆動したと仮定したときの振幅に、ほぼ合致した。

【0023】そして、これが安定運転になったとき、副振動発生機の電源をOFFにしても、装置は依然として安定運転を継続した。

【0024】加振力F2、F3のF1に対する影響力は、その相対位置と大きさによって定まるが、F2とF3は互いに反対方向を向いて打ち消し合い、最終的に得られる円振動の振幅の大きさに寄与することが少ないので、設備費と動力消費面からは小さいほど良い。しかし、これが小さ過ぎると、2つの加振力F1を同期させる効果が減少するので、自から限界があることは勿論

である。

【0025】実験の結果では、加振力 F_2 、 F_3 の値を加振力 F_1 の0.8~0.2程度、つまり全加振力 $2 \cdot F_1$ の0.4~0.1程度にするのが適当であった。すなわち、0.1以下では同期効果が小さ過ぎ、0.4以上では設備費と動力消費が大き過ぎて共に実用に適さない。

【0026】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、従来の同期ベルトを不要とし、構造を簡単化してコストダウンを図ることができ、工業上有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の1形態を示す正面図。

【図2】図1の力と位置との関係を中心線上の質点とし、中心線の振動による変位の状況を誇張して示した正面図。

【図3】本発明の効果を説明する図1の側面図。

【図4】従来の振動混練機の振動体を示す正面図。

【図5】図4の側面図。

【図6】従来の振動混練機を示す正面図。

【図7】図6の側面図。

【図8】従来の振動発生機構を示す正面図。

【符号の説明】

A、B、C、D、E・・・振幅

F_1 、 F_2 、 F_3 ・・・加振力

Q_1 、 Q_2 、 Q_3 ・・・回転の中心

G・・・振動体の重心

X・・・中心線

θ 、 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 ・・・振幅の傾斜角

1・・・振動体

2・・・入口

3・・・出口

4・・・丸棒

5、9a、9b・・・偏心錘

6・・・主振動発生機

6a・・・振動発生機

7・・・同期ベルト

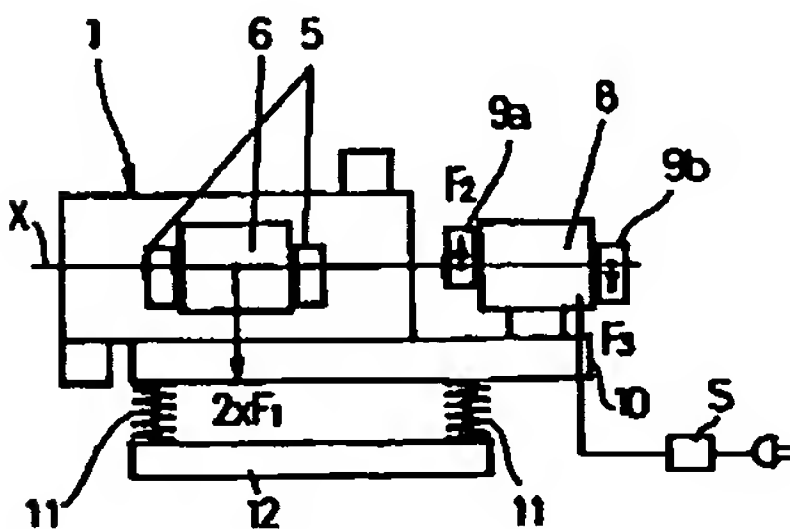
8・・・副振動発生機

10、10a・・・共通枠

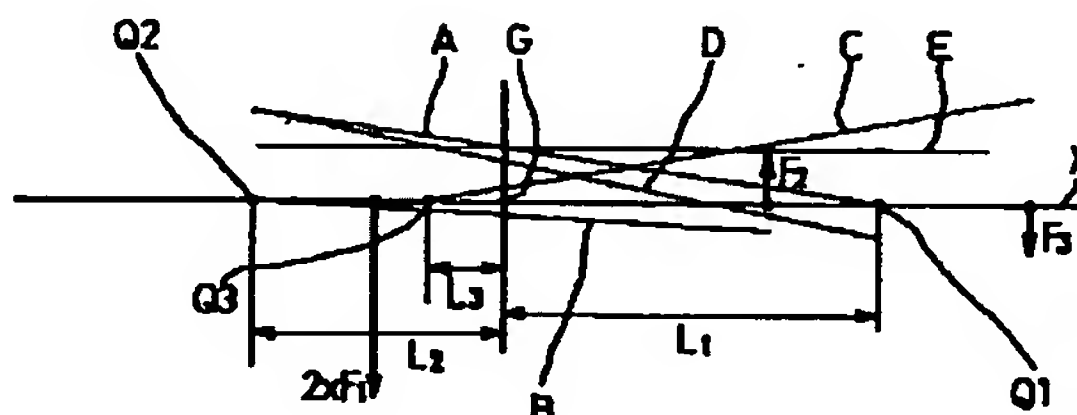
11、11a・・・ばね

12・・・ベース

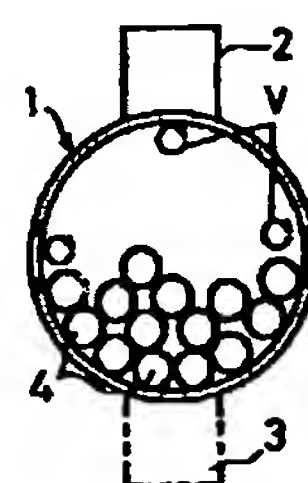
【図1】



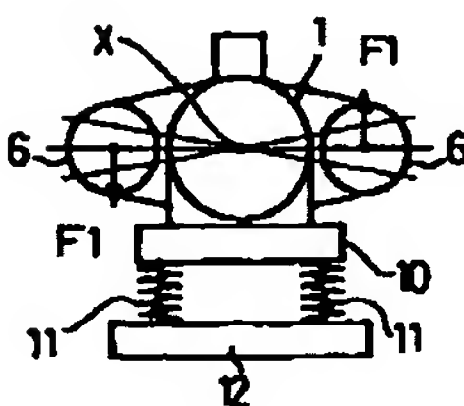
【図2】



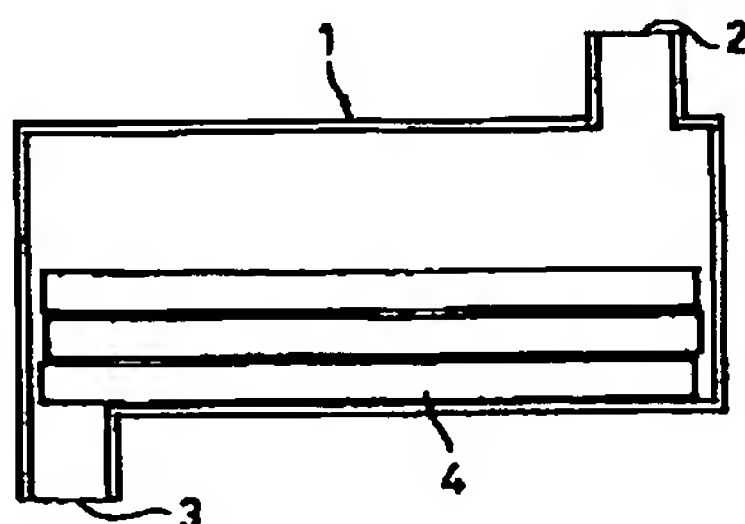
【図5】



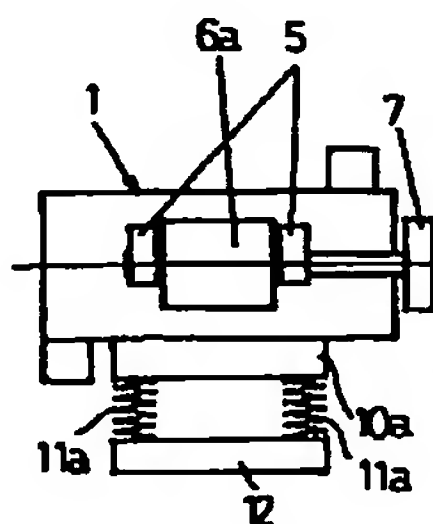
【図3】



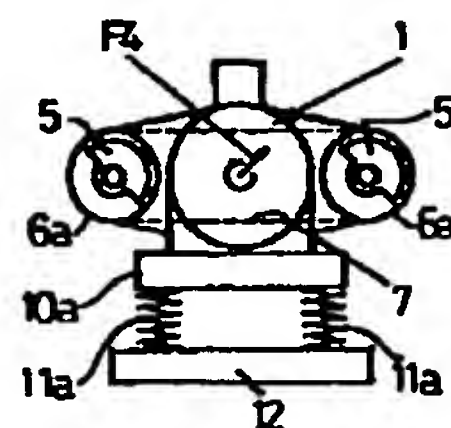
【図4】



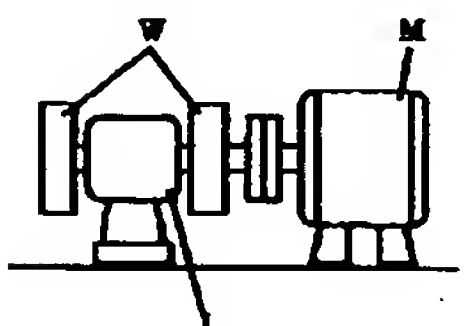
【図6】



【図7】



【図8】



PAT-NO: JP410034084A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10034084 A
TITLE: VIBRATION EXCITER FOR VIBRATION BODY

PUBN-DATE: February 10, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-------------------|---------|
| TSUNODA, MASAHIKO | |
| KOJIMA, KEISUKE | |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-----------------|---------|
| IIJIMA KOGYO KK | N/A |
| CHIYODA ENG KK | N/A |

APPL-NO: JP08193082

APPL-DATE: July 23, 1996

INT-CL (IPC): B06 B 001/16 , B01 F 011/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To unnecessitate a synchronizing belt so as to simplify structure by directing eccentric weights on both sides of the axis of an auxiliary vibration generator in opposite directions, and also making directions of rotation of main and auxiliary vibration generators the same to mount the whole on a common frame and supporting it by a spring.

SOLUTION: On both sides of a central axis line X of a vibration body 1, main vibration generators 6, for example, vibration electric motors each equipped with eccentric weights 5 at both ends of axes are arranged and on the centra axis line X, auxiliary vibration generators 8, for example, vibration electric motor equipped with eccentric weights 9a, 9b at both ends of an axis is arranged. The whole vibration body 1 is supported an a base 12 by a spring through a common frame 10, but the eccentric weights 9a, 9b may be supported in such a condition that they are supported by independent bearings. Vibration exciting forces F2, F3 on

both sides of the auxiliary vibration generator 8 are directed in opposite direction, and the number of revolution and the directions of rotation of all the main vibration generators 6 and the auxiliary vibration generator 8 are made the same.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO